

7)

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-365630  
 (43)Date of publication of application : 17.12.1992

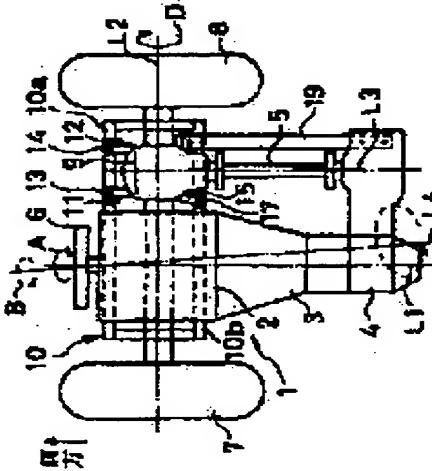
(51)Int.CI. B60K 17/04  
 B60K 5/04

(21)Application number : 03-142210 (71)Applicant : MAZDA MOTOR CORP  
 (22)Date of filing : 14.06.1991 (72)Inventor : NAKATANI SHIRO  
 KUBOTA OSAMU

## (54) POWER UNIT STRUCTURE FOR VEHICLE

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To reduce noise and vibration of a vehicle.  
**CONSTITUTION:** When an engine revolves in the direction of arrow A around a rotary shaft L1, the revolution reactive force is generated in the direction of arrow B around a rotary shaft L4. The revolution reactive force is transmitted as the moment in the direction for shifting the output edge of a transfer device 4 upwardly through a transmission device 3 to the transfer device 4. When a driving force acts on the front wheels 7 and 8, a driving reactive force acts in the direction opposite to the driving force from a road surface. The driving reactive force generates a moment for shifting a differential gear device 9 downward. The acting force F due to the moment of the driving reactive force acts to the output edge of the transfer device 4 through a connecting member 19. Since the acting force due to the revolution reactive force of the engine 2 which acts at the output edge of the transfer device 4 and the acting force due to the driving active force for the front wheel 8 are reverse, both are offset.



[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C) 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平4-365630

(43)公開日 平成4年(1992)12月17日

(51)Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
B 6 0 K 17/04	K 8710-3D			
5/04	E 8710-3D			
17/04	E 8710-3D			

審査請求 未請求 請求項の数 5 (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平3-142210

(22)出願日 平成3年(1991)6月14日

(71)出願人 000003137

マツダ株式会社

広島県安芸郡府中町新地3番1号

(72)発明者 中谷 志郎

広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ  
株式会社内

(72)発明者 畠田 收

広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ  
株式会社内

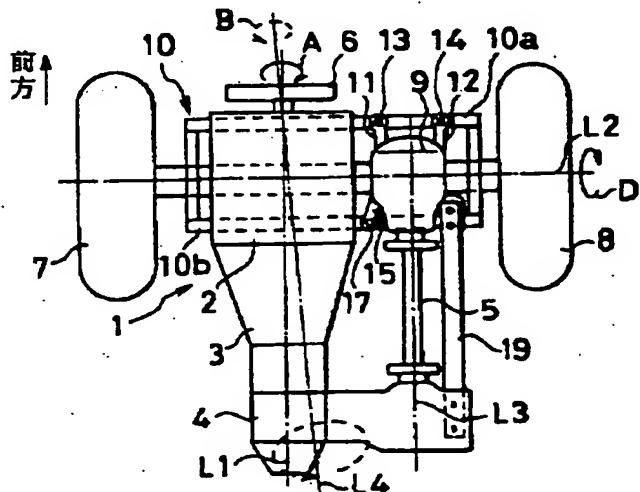
(74)代理人 弁理士 中村 稔 (外8名)

(54)【発明の名称】車両のパワーユニット構造

(57)【要約】

【目的】車両の騒音、振動を低減する。

【構成】エンジンの回転方向が回転軸L1の周りに矢印Aの方向に回転すると、その回転反力は回転軸L4の周りに矢印Bの方向に生じる。この回転反力はトランスミッション装置3を介してトランスファ装置4の出力端を上方に変位させる方向のモーメントとしてトランスファ装置4に伝達される。前輪7および8に駆動力が作用すると路面から駆動反力が駆動力と反対の方向に作用する。駆動反力はディファレンシャル装置9を下方に変位させるようにモーメントを生じさせる。この駆動反力のモーメントによる作用力Fは、連結部材19を介してトランスファ装置4の出力端に作用する。このようにトランスファ装置4の出力端に作用するエンジン2の回転反力による作用力と前輪7および8の駆動反力による作用力とは向きが逆であるので、両者は相殺される。



**【特許請求の範囲】**

【請求項1】エンジンと、該エンジンの出力軸と同軸上に配置されたトランスミッション装置と、該トランスミッションの出力側に配置されるトランスファ装置と、該トランスファ装置の出力側に接続され、前記エンジンの出力軸と平行に延びるプロペラシャフトと、該プロペラシャフトの出力側に接続され駆動力を左右の車輪に分配するディファレンシャル装置と、該ディファレンシャル装置とトランスファ装置とを作用力が伝達されるように接続する連結部材とを備え、前記エンジンの回転反力によりトランスミッション装置を介してトランスファ装置の出力側に作用するエンジン側作用力と、ディファレンシャル装置から連結部材を介して前記トランスファ装置の出力側に作用する作用力とが打ち消し合うように構成されたことを特徴とする車両のパワーユニット構造。

【請求項2】前記左右の車輪の回転反力によってディファレンシャル装置および連結部材を介してトランスファ装置の出力側に作用する作用力が、トランスファ装置の出力側に作用する前記エンジン側作用力と打ち消し合うように構成されたことを特徴とする請求項1記載の車両のパワーユニット構造。

【請求項3】前記プロペラシャフトの回転力によってディファレンシャル装置および連結部材を介してトランスファ装置の出力側に作用する作用力が、トランスファ装置の出力側に作用する前記エンジン側作用力と打ち消し合うように構成されたことを特徴とする請求項1記載の車両のパワーユニット構造。

【請求項4】前記車輪の回転軸の両側でそれぞれ異なる弾性のマウント装置によってディファレンシャル装置を支持したことを特徴とする請求項2記載の車両のパワーユニット構造。

【請求項5】前記プロペラシャフトの回転軸の両側でそれぞれ異なる弾性のマウント装置によってディファレンシャル装置を支持したことを特徴とする請求項3記載の車両のパワーユニット構造。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

【産業上の利用分野】本発明は、エンジン、トランスミッション装置、トランスファ装置およびディファレンシャル装置を有するパワーユニット構造に関し、特にそのパワーユニットの配置構造に関する。

**【0002】**

【従来の技術】エンジン、トランスミッションおよびトランスファ装置からなるエンジン側パワーユニットにはエンジン回転に伴い回転反力が作用する。またディファレンシャル装置には、駆動輪からの回転反力が作用する。この両者のパワーユニットの回転反力をパワーユニットの支持構造に利用したものとして、エンジンの回転反力と、駆動輪の回転反力を互いに反対方向から作用させるように弾性体を介してエンジンおよびディファレ

ンシャル装置を支持させるようにし、これによってそれらの支持部材への作用力を減少するようしたものが特開昭60-240520号公報に開示されている。

【0003】また、駆動輪からの駆動反力によってディファレンシャル装置には、いわゆるワインドアップと駆動軸まわりの変位が生じこれによつて車両の振動、騒音が増大するという問題がある。また、ワインドアップが生じると駆動トルクの損失も生じる。このワインドアップ対策を講じたものとして特開昭63-269721号公報に開示されるものがある。この開示された構造では、FRレイアウトにおいて、トランスミッションケースとディファレンシャル装置とを連結部材で結合すしてワインドアップを軽減するようにしている。

**【0004】**

【解決しようとする課題】上記特開昭60-240520号公報に開示される構造では、支持部材への作用力を減少させることはできるが、この構成は、エンジン支持とディファレンシャル装置支持とは、本質的に別々に行うものであるので、上記エンジンの回転反力および駆動輪の回転反力の相殺効果はトランスミッションおよびトランスファ装置に生じる挙動について考えておらず、十分とは言えず依然としてエンジン回転、車両の走行動作に起因する振動、騒音、および回転反力が生じることによるトルク損失の問題がある。

【0005】また、上記特開昭63-269721号公報に開示されたものでは、FRレイアウトにおける対策を講じたものでFFレイアウトでの構成は不明である。また単にトランスミッションケースとディファレンシャル装置とを結合することによって得られるワインドアップ防止効果には限度がある。したがって、本発明の目的は、エンジンのパワーユニットの構成要素に別個の要因で生じる複数の作用力の作用方向を考慮してこれらを積極的に関連づけて互いに干渉させ、その相殺効果を發揮することによってさらに効果的に車両の騒音、振動を低減し、トルク損失も低減することができるパワーユニット構造を提供することである。

**【0006】**

【課題を解決するための手段】上記問題を解決するために、本発明は以下のように構成される。本発明は自動車のパワーユニット構造に係るものであつて、エンジンと、該エンジンの出力軸と同軸上に配置されたトランスミッション装置と、該トランスミッションの出力側に配置されるトランスファ装置と、該トランスファ装置の出力側に接続され、前記エンジンの出力軸と平行に延びるプロペラシャフトと、該プロペラシャフトの出力側に接続され駆動力を左右の車輪に分配するディファレンシャル装置と、該ディファレンシャル装置とトランスファ装置とを両者にかかるモーメントが伝達されるように接続する連結部材と、前記エンジンの回転反力によりトランスミッション装置を介してトランスファ装置の出力側に

作用するエンジン側モーメントと、ディファレンシャル装置から連結部材を介して前記トランスファ装置の出力側に作用する作用力とが打ち消し合うように構成されたことを特徴とする。好ましくは、前記左右の車輪の回転反力によってディファレンシャル装置および連結部材を介してトランスファ装置の出力側に作用する作用力が、トランスファ装置の出力側に作用する前記エンジン側作用力を干渉させ、互いに打ち消し合うように構成される。この場合、前記車輪の回転軸の両側でそれぞれ異なる弾性のマウント装置によってディファレンシャル装置を支持すればよい。

【0007】さらに別の態様では、前記プロペラシャフトの回転力によってディファレンシャル装置および連結部材を介してトランスファ装置の出力側に作用する作用力がトランスファ装置の出力側に作用する前記エンジン側作用力と打ち消し合うように構成することもできる。この場合、前記プロペラシャフトの回転軸の両側でそれぞれ異なる弾性のマウント装置によってディファレンシャル装置を支持するようにすれば、所望の方向の作用力を効果的に発生させることができる。

【0008】別の態様では、マウントの弾性特性は変えずに、ディファレンシャル装置のか回転軸からマウントによる支持位置までの距離を変えて所望の作用力の相殺効果を発揮させるようにすることができる。たとえば、ディファレンシャル装置に作用する作用力の作用点からその支持点すなわちマウント装置までの距離を変えることによっても同様な効果を得ることができる。

【0009】また、トランスファ装置に作用するエンジン回転反力に基づくエンジン側モーメントと、駆動輪あるいはプロペラシャフトの回転反力に基づくモーメントが所望の状態で反対方向になるようにするには、トランスファ装置の内部にカウンターギアを適宜配置すればよい。

#### 【0010】

【作用】本発明の上記構成によれば、エンジン作動によってエンジン出力軸周りにエンジン出力軸回転方向とは反対に回転反力が発生する。この回転反力は、トランスファ装置を介してトランスファ装置に伝達される。一方、ディファレンシャル装置には、左右の駆動輪からの回転方向とは反対方向に回転反力が作用する。本例の構成では、ディファレンシャル装置とトランスファ装置とは、両者の間の作用力が伝達される程度の剛度で連結部材によって連結されているので、ディファレンシャル装置に作用する車輪からの回転反力は連結部材を介してトランスファ装置に伝達される。トランスファ装置にエンジン側から伝達される作用力と連結部材を介してディファレンシャル装置から伝達される作用力とは反対方向であるので互いに干渉して打ち消しあう。この構成によれば連結部材によって積極的にディファレンシャル装置からトランスファ装置に作用力を伝達させるように構成

したので大きな相殺効果を得ることができる。

#### 【0011】

【実施例】以下、図面を参照して本発明の実施例につき説明する。図1および図2を参照すると、本発明が適用される前輪駆動車両のパワーユニット構造が概略的に示されている。パワーユニット1は、車両の長手方向に延びるように配置される縦置きエンジン2と、該エンジン2の後端すなわち出力端に接続されるトランスミッション装置3と、該トランスミッション装置3の後端に接続され、車両の横方向に延びるトランスファ装置4と、該トランスファ装置4の出力端に接続され、エンジン2およびトランスミッション装置3の回転軸L1と平行に前方に延びるプロペラシャフト5と、該プロペラシャフト5の出力端に接続され、左右の前輪7および8に駆動力を分配するディファレンシャル装置9が設けられる。前輪7および8の回転軸L2とディファレンシャル装置9の軸とは同軸である。

【0012】なお、エンジン2の前側には、冷却ファン6が取り付けられる。本例の配置では、エンジン2とディファレンシャル装置9とは、横方向に並んで位置し、両者は矩形状に設けられたサポート10上にマウントされている。ディファレンシャル装置9は、アーム11、12および弾性材13、14を介してサポート10の前方の横部材10aに支持されており、アーム15、16および弾性材17、18を介して後方横部材10bに支持されている。

【0013】この場合、弾性材13、14の弾性係数は、弾性材17、18の弾性係数よりも大きい。すなわち、回転軸L2の前方の弾性材13、14は硬く、後方側の弾性材17、18は柔らかくなっている。ディファレンシャル装置9の回転軸L2よりも後方の部分と、トランスファ装置4とはプロペラシャフト5とほぼ平行に延びる連結部材19によって結合されている。この場合、図1において、連結部材19は、プロペラシャフト5の回転軸L3よりも右側すなわち、回転軸L1とは反対側に位置する。

【0014】連結部材19と、ディファレンシャル装置9およびトランスファ装置4との接合部は剛節であり、したがって、ディファレンシャル装置9の回転軸L2の周囲に生じたモーメントは、トランスファ装置4に伝達される。なお、トランスミッション装置3の回転軸L1とエンジン出力軸の回転軸とは同軸であるが、トランスミッション装置3の後端に図1において右方向に張り出すトランスファ装置4が取りつけられているので、エンジン回転反力の軸L4は回転軸L1は図1において反時計周りに僅かにずれる。

【0015】以上の構造において、エンジンの回転方向が回転軸L1の周りに矢印Aの方向に回転すると、その回転反力は回転軸L4の周りに矢印Bの方向に生じる。

50 この回転反力はトランスミッション装置3を介して図2

の矢印Cの方向にトランスファ装置4の出力端を上方に変位させる方向のモーメントとしてトランスファ装置4に伝達される。一方、エンジンの回転力は、トランスマッショナ装置3、トランスファ装置4、プロペラシャフト5、ディファレンシャル装置9を介して前輪7および8に駆動力として矢印Dの方向に伝達される。前輪7および8に駆動力が作用すると路面から駆動反力が駆動力と反対に矢印Eの方向に作用する。本例では、ディファレンシャル装置9を回転軸L2の前側で支持する弾性材13、14の弾性係数が回転軸L2の後側で支持する弾性材17、18よりも硬いので、前輪7および8の駆動反力がディファレンシャル装置9の前側を上方に変位させる量よりも、ディファレンシャル装置9の後端を下方に変位させる量が相対的に大きくなる。したがって、図2に示すように前側支持点すなわち弾性材13、14を回動中心としてディファレンシャル装置9を下方に変位させるようにモーメントを生じさせる。この駆動反力のモーメントによる作用力Fは、連結部材19を介してトランスファ装置4の出力端に作用する。このようにトランスファ装置4の出力端に作用するエンジン2の回転反力による作用力Cと前輪7および8の駆動反力による作用力Fとは向きが逆であるので、両者は相殺される。

【0016】すなわち、本例は、パワーユニット1の構造を連結部材19によって单一作用力伝達系とすることによって、異なる原因で生じる2つの作用力を干渉させてユニットの内部で消滅させるようにしたので、車両の振動、騒音を効果的に減衰させることができ、さらにそれぞれ回転反力によって生じるトルク損失が両者の回転反力が相殺されるため、トルク損失の低減もできる。この効果は、好ましい態様では、前輪7および8に前進駆動力が伝達される状態およびエンジンブレーキの作動状態においてそれぞれの作用力が前進駆動力が伝達される状態とは逆方向に作用する場合にも得られるように構成される。

【0017】図3および図4を参照すると、本発明の他の実施例に係る構造が開示されている。本例ではエンジンの回転方向A2およびその反作用方向B2が前例と逆であるので、トランスファ装置4の出力端に作用する作用力C2は前例と逆に作用する。一方、本例の前側弾性材13、14の弾性係数は後側弾性材17、18よりも柔らかく設定されている。したがって、前輪7および8からの駆動反力によってディファレンシャル装置9は、図4に示すように後側の支持点すなわち弾性材17、18を回動中心としてディファレンシャル装置9を上方に変位させるようにモーメントを生じさせる。この駆動反力のモーメントによる作用力F2は、連結部材19を介してトランスファ装置4の出力端に作用する。したがって、トランスファ装置4の出力端に作用するエンジン2の回転反力による作用力C2と前輪7および8の駆動反力による作用力F2とは向きが反対となり、前例

と同様に互いに相殺される。

【0018】図5および図6を参照すると、本発明のさらに他の実施例が示されている。本例の構造を、図1および図2の実施例と比較すると、図5において、プロペラシャフト5の回転軸L3の左側の弾性材13、17と右側の弾性材14、18との弾性係数が異なっている点を除き、同じである。この構造において、エンジンの方向Aの駆動力は、トランスマッショナ装置3、トランスファ装置4を介してプロペラシャフト5を図5において方向Gのように回転させる。これによってディファレンシャル装置9にも同じ方向Hに回転力が作用する。なお、この場合トランスファ装置4において駆動力は、チーン(図示せず)を介して入力側から出力側に伝達されるので、トランスファ装置4の入出力軸の回転方向は変化しない。

【0019】この場合回転軸L3の右側の支持点すなわち弾性材14、18は左側の支持点である弾性材13、17よりも柔らかいので、回転軸L3の右側の支持点の変位が左側よりも大きくなるので、ディファレンシャル装置9は左側の支持点の周りに下方に変位するよう作用力F3が発生する。このこの作用力F3によるモーメントは、連結部材19を介してトランスファ装置4の出力端に伝達される。この方向は、エンジンの回転反力による作用力C3とは逆となり、上記の例と同様に相殺される。

【0020】図7および図8を参照すると、さらに他の実施例が示されている。本例の構造を、図6および図7の実施例と比較すると、連結部材19は、プロペラシャフト5の回転軸L2の左側にあって、エンジン2の回転軸L1と回転軸L2との間にある。本例のトランスファ装置4においては、駆動力は入出力軸間に配置されたカウンターギヤ(図示せず)を介して伝達される。したがって、本例では、エンジン回転方向Aとプロペラシャフト5の回転方向G2とは逆になり、ディファレンシャル装置9に作用する作用力の方向H2も前例とは逆になる。

【0021】また本例では、プロペラシャフト5の回転軸L3の左側の弾性材13、17の弾性係数が、右側の弾性材14、18の弾性係数よりも柔らかいのでディファレンシャル装置9は、プロペラシャフト5の回転力による作用力によって右側の弾性材14、18の周りの左側が下方に変位するよう回動する。この結果、トランスファ装置4の出力側に連結部材19を介して働く作用力F4と、エンジン回転反力による作用力C4とは、向きが反対になるので両者は相殺される。

【0022】図9および図10を参照すると、本発明の更に別の実施例の構造が示されている。本例の構造は、図1および図2の実施例の構造を回転軸L1に関して対称に配置し、そのエンジンの回転方向を反対にしたものである。本例においても上記の例と同様の効果を得るこ

とができる。

【0023】図11および図12を参照すると、本発明の更に別の実施例の構造が示されている。本例の構造は、図5および図6の実施例の構造を回転軸L1に関して対称に配置したものである。本例においても同様の効果を得ることができる。さらに、連結部材を利用してディファレンシャル装置に作用する作用力とエンジンからの回転反力を相殺するように構成されるかぎり記以外の構造も可能である。

【0024】

【効果】本発明によれば、連結部材によってディファレンシャル装置とトランスファ装置の出力側とを結合し、ディファレンシャル装置に作用する作用力と、エンジンからの回転反力を相殺するように構成したので、効果的にパワーユニットの振動、騒音を減少することができ、さらにトルク損失の低減もできる。

【0025】また、本発明の1つの特徴によれば、車輪からの回転反力とエンジンからの回転反力を相殺させたので車輪に生じる駆動力がトルク損失なく路面に伝達されるので車輪の駆動力に対するレスポンスがよくなり、さらに、パワーユニットの振動、騒音を減少することができる。さらに別の特徴によれば、プロペラシャフトの回転力によってディファレンシャル装置に作用力を生じさせエンジンの回転反力を相殺させたので回転反力を生じさせることなくディファレンシャル装置の揺動を抑えることができる。

【0026】さらに別の特徴によれば、マウント装置の弾性を前後で異ならせることにより車輪からの回転反力を生じさせることができるので上記同様の効果を得ることができる。さらに別の特徴によれば、マウント装置の弾性を左右で異ならせることによりディファレンシャル装置にプロペラシャフトの回転力を生じさせることができ、上記同様の効果を得ることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の1実施例にかかるパワーユニットの構

造の概略平面図、

【図2】図1の実施例のパワーユニット構造の側面図、

【図3】他の実施例にかかるパワーユニットの構造の概略平面図、

【図4】図3の実施例のパワーユニット構造の側面図、

【図5】さらに他の実施例にかかるパワーユニットの構造の概略平面図、

【図6】図3の実施例のパワーユニット構造の側面図、

【図7】さらに他の実施例にかかるパワーユニットの構造の概略平面図、

【図8】図7の実施例のパワーユニット構造の側面図、

【図9】さらに他の実施例にかかるパワーユニットの構造の概略平面図、

【図10】図9の実施例のパワーユニット構造の側面図、

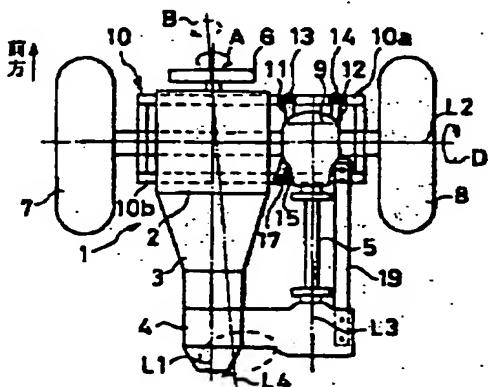
【図11】さらに他の実施例にかかるパワーユニットの構造の概略平面図、

【図12】図11の実施例のパワーユニット構造の側面図である。

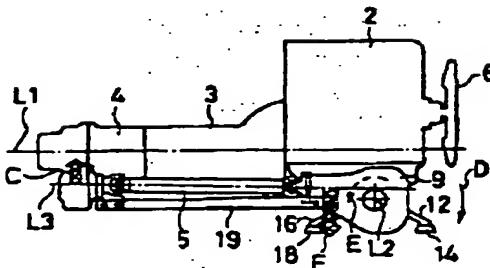
#### 【符号の説明】

- 1 パワーユニット
- 2 エンジン
- 3 トランスミッション装置
- 4 トランスファ装置
- 5 プロペラシャフト
- 9 ディファレンシャル装置
- 11 アーム
- 12 アーム
- 13 弹性材
- 14 弹性材
- 15 アーム
- 16 アーム
- 17 弹性材
- 18 弹性材
- 19 連結部材

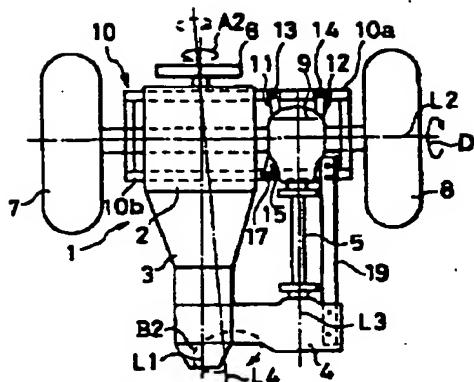
【図1】



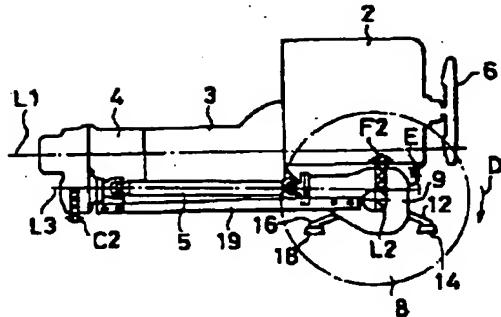
【図2】



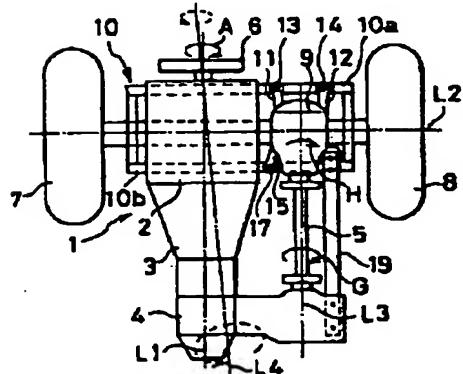
【図3】



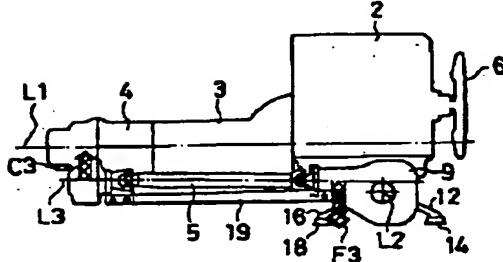
【図4】



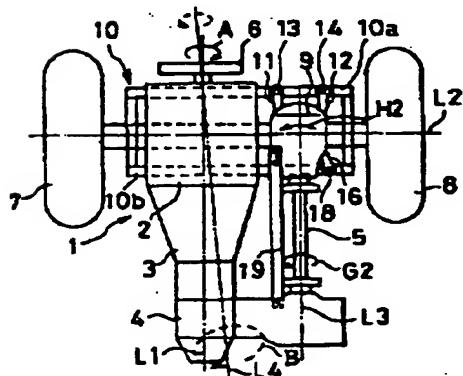
【図5】



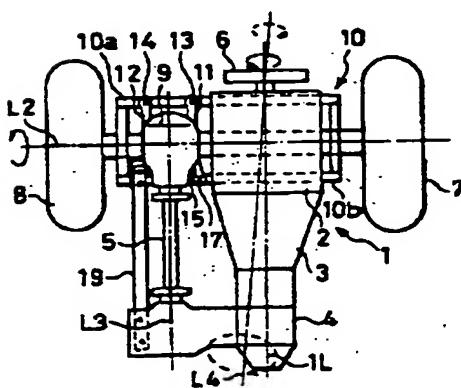
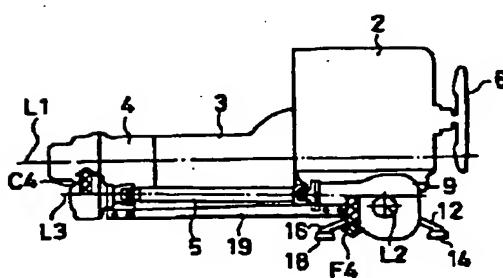
【図6】



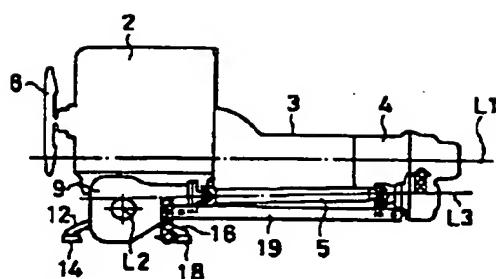
【図7】



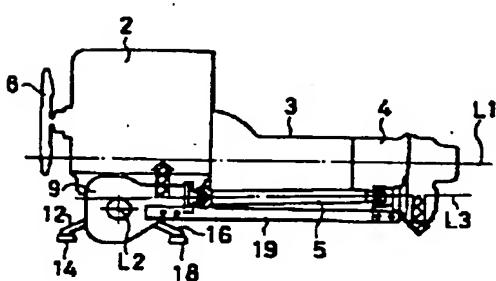
【図8】



【図10】



【図12】



【図11】

